

## **Présentation de notre projet de start-up Cable Solar : Etude en conditions réelles de centrales solaires aéroportées sur ballon captif.**

Géraud DELPORT, Alexandre PY-RENAUDIE, Negar NAGHAVI et Jean-François GUILLEMOLES  
geraud.delpont@cnrs.fr

*UMR IPVF 9006, CNRS, Ecole Polytechnique, Institut Polytechnique de Paris, PSL Chimie  
ParisTech, IPVF SAS, 91120 PALAISEAU, France*

**Ce poster présentera notre projet de start-up Cable Solar.** Ce projet porte sur l'étude des performances et du vieillissement de cellules solaires attachées à des ballons captifs situés en altitude. Il s'inscrit dans le cadre plus général des ballons captifs ou dirigeables qui sont des moyens économes en énergie et rapidement mis en place pour fournir des services (communication, surveillance, énergie...) dans des zones stratégiques ou reculées. Dans ce domaine, les ballons captifs peuvent notamment tirer parti du meilleur ensoleillement au-dessus de la couverture nuageuse pour fournir de l'électricité décarbonée et continue au long de la journée.

Plusieurs concepts de centrales photovoltaïques en altitude ont déjà été proposés dans la littérature scientifique, avec des satellites ou encore des ballons recouverts de panneaux photovoltaïques comme décrit par Aglietti et al. en 2008-2009 [1-2]. Dans ce cas, l'énergie produite par le système est récupérée via un câble qui sert aussi de point d'ancrage au ballon. Une étude de la ressource solaire en altitude [2] ainsi que de la couverture nuageuse par exemple par Dupont et al. [3] permet d'estimer un optimum aux alentours des 6km d'altitude. Notre équipe a réalisé une étude de faisabilité ainsi qu'une étude dédiée au rayonnement et au vent en altitude, qui confirment l'intérêt du projet.

**Motivations :** Si ce sujet de recherche et d'innovation est très dynamique du point de vue théorique, il reste encore de nombreux aspects expérimentaux à comprendre et explorer afin d'identifier les conditions optimales de fonctionnement de ce type de système. En effet, on dénombre peu d'essais en conditions réelles accomplis par d'autres équipes de recherche. On peut citer les travaux de Gajra et Pant [4] qui ont tenté en 2014 des premiers tests de collage de systèmes photovoltaïques sur des ballons de faible altitude, puis Ghosh et al. [5] sur un ballon captif complet à basse altitude.

**Objectifs :** Ce projet vise à ouvrir une nouvelle thématique de recherche dans nos laboratoires visant à étudier les potentialités en conditions réelles de différentes technologies photovoltaïques applicables au secteur aéronautique. Cet objectif se manifestera sous la forme d'une étude comparative entre différentes technologies à différentes altitudes de travail, selon l'heure de la journée et les conditions météorologiques. Pour compléter cette étude, le vieillissement des différentes cellules nous renseignera sur la viabilité à long terme d'une technologie par rapport à l'autre dans cet environnement spécifique. Le développement technique portera sur l'élaboration, le test et le lancement de prototypes pour permettre cette étude en altitude.

[1] G.S. Aglietti, T. Markvart, A.R. Tatnall, and S.J. Walker, Prog. Photovoltaics Res. Appl. 16, 349 (2008).

[2] G.S. Aglietti, S. Redi, A.R. Tatnall, and T. Markvart, IEEE Trans. Energy Convers. 24, 442 (2009).

[3] J.-C. Dupont, M. Haeffelin, Y. Morille, V. Noël, P. Keckhut, D. Winker, J. Comstock, P. Chervet, and A. Roblin, J. Geophys. Res. 115, D00H24 (2010).

[4] K.M. Gajra and R.S. Pant, in 2014 1st Int. Conf. Non Conv. Energy (ICONCE 2014) (IEEE, 2014), pp. 65–68.

[5] K. Ghosh, A. Guha, and S.P. Duttgupta, Energy Convers. Manag. 154, 286 (2017).